

**Ophthalmodynamometer und Verfahren zum Bertreiben desselben**

**Patent number:** DE19514796  
**Publication date:** 1996-09-19  
**Inventor:** LOEW BERNHARD DR MED (DE)  
**Applicant:** LOEW BERNHARD DR MED (DE)  
**Classification:**  
**- international:** **A61B3/10; A61B3/125; A61B3/16; A61B5/022;**  
**A61B3/10; A61B3/12; A61B3/16; A61B5/022; (IPC1-7):**  
**A61B3/10; A61B3/125; A61B8/04; G01L7/00; G01L7/08**  
**- european:** A61B3/125; A61B3/16; A61B5/022B  
**Application number:** DE19951014796 19950421  
**Priority number(s):** DE19951014796 19950421

**Also published as:**

WO9632884 (A1)  
EP0827384 (A1)  
US6027454 (A1)  
EP0827384 (A0)  
CN1187760 (A)

more >>

**Report a data error here**

**Abstract of DE19514796**

A pressure body (2) for an ophthalmodynamometer (1) is designed as a contact lens that can be set on the cornea to observe the fundus of the eye (4) to be examined. The functions of pressure application, pressure measurement and observation of the fundus of the eye are thus simultaneously united in the contact lens (2). Pressure applied by means of the contact lens (2) can be sensed by a manometer (9), an inductive distance measurement sensor (10) or strain gauges (15).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 195 14 796 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 3/10**  
A 61 B 3/125  
A 61 B 8/04  
G 01 L 7/08  
G 01 L 7/00

②① Aktenzeichen: 195 14 796.0-35  
②② Anmeldetag: 21. 4. 95  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 9. 96

DE 195 14 796 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Löw, Bernhard, Dr.med., 66333 Völklingen, DE  
⑦④ Vertreter:  
Leyh und Kollegen, 81667 München

⑦② Erfinder:  
gleich Patentinhaber  
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 42 35 079 A1  
FR 10 35 662  
EP 03 27 693 A1

⑤④ Ophthalmodynamometer und Verfahren zum Betreiben desselben

⑤⑦ Es wird ein Ophthalmodynamometer mit einem Andrückkörper zur Druckbeaufschlagung eines zu untersuchenden Auges und zur Steigerung des Augeninnendrucks angegeben. Der Andrückkörper wird von einem auf das Auge aufsetzbaren und zur Beobachtung des gesamten Augenhintergrunds dienenden Funduskontaktglas gebildet. Somit sind die Funktionen der Druckkraftbeaufschlagung und der Messung des Drucks sowie gleichzeitige Beobachtung des Augenhintergrunds im Funduskontaktglas vereinigt. Ferner steht mit dem vom Auge abgewandten Ende des Funduskontaktglases eine Erfassungseinrichtung für die auf das Funduskontaktglas aufgebrachte Druckkraft in Wirkverbindung. Beim Verfahren zum Betreiben des vorstehend angegebenen Ophthalmodynamometers wird derart vorgegangen, daß das Funduskontaktglas auf das Auge aufgesetzt und zur Steigerung des Augeninnendrucks mit einer Druckkraft derart beaufschlagt wird, daß die Druckkraft auf das zu untersuchende Auge über das Funduskontaktglas und die darunter liegende Hornhaut aufgebracht wird, und daß die auf das Auge mit Hilfe des Funduskontaktglases aufgebrachte Druckkraft bei der Augenhintergrundsbeobachtung mittels des Funduskontaktglases gleichzeitig mittels einer mit dem vom Auge abgewandten Ende des Funduskontaktglases in Wirkverbindung stehenden Erfassungseinrichtung erfaßt wird. Die Druckkraft kann beispielsweise mittels eines Membranmanometers, einer induktiven Wegmeßeinrichtung oder mittels Dehnungsmeßstreifen erfaßt werden.

DE 195 14 796 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ophthalmodynamometer sowie auf ein Verfahren zum Betreiben desselben.

Mit Ophthalmodynamometrie wird in der Medizin die Blutdruckmessung am Auge bezeichnet. Die Blutdruckmessung erfolgt auf unblutige Weise. Gemäß dem hierzu allgemein bekannten Prinzip wird der extravasale Gewebedruck kontinuierlich so lange erhöht, bis infolge einer Entspannung der Gefäßwand bei Überschreiten des diastolischen oder minimalen Blutdrucks das Blutgefäß intermittierend kollabiert und bei Überschreiten des systolischen oder maximalen Blutdrucks das Blutgefäß dauernd verschlossen bleibt. Die Ophthalmodynamometrie ist sowohl zeit- als auch personalintensiv, da hierfür bisher mindestens zwei Fachkräfte erforderlich waren, von denen eine das Instrumentarium zur Veränderung des intraokularen Drucks bediente, und die andere die Gefäßpulsationen am Augenhintergrund (Fundus) durch indirekte Ophthalmoskopie beobachtete.

Aus FR 1 035 662 oder EP 0 327 693 A1 sind Einrichtungen für die Durchführung der Ophthalmodynamometrie bekannt, welche Mittel zur Druckerzeugung, wie einen Andrückkörper zur Druckbeaufschlagung eines zu untersuchenden Auges und zur Steigerung des Augeninnendrucks sowie Einrichtungen zur Druckerfassung hierbei umfassen.

Bei beiden Druckschriften wird ein gesondert und speziell ausgebildeter Andrückkörper eingesetzt. Dieser Andrückkörper ist annähernd zylinderförmig ausgebildet, durch welchen hindurch mit Hilfe einer Spallampe, einem Kondensorsystem und einem teildurchlässigen Spiegel eine Beleuchtung erfolgt und zur Untersuchung eine Betrachtungsoptik zugeordnet ist. Ein solches System ist apparativ sehr aufwendig und bedarf einer großen Erfahrung beim Einsatz zur Augenuntersuchung. Der Andrückkörper ist derart gestaltet, daß die Lichtreflektion an der Oberfläche der Hornhaut weitgehend eliminiert werden. Eine Untersuchung des Augenhintergrunds ist nur in den rotationssymmetrisch konkaven Kontaktbereichen des Andrückkörpers mit der Hornhaut des zu untersuchenden Auges möglich, so daß nur der zentrale Bereich des Augenhintergrunds eingesehen werden kann, während die Netzhautperipherie bei der Untersuchung nicht erfaßt werden kann. Die vom Auge abgewandte Fläche des Andrückkörpers ist eben und mit einer Antireflectionsschicht versehen. Ferner ist diese Fläche an die optischen Anforderungen für Beleuchtung und Betrachtung des Augenhintergrunds angepaßt. Die bei der Ophthalmodynamometrie über den Andrückkörper aufgebrachte Druckkraft wird über eine mit einer Membran verschlossene Öffnung auf der Mitte der Hornhaut über eine inkompressible Flüssigkeit als Drucksensor erfaßt. Somit hat der Andrückkörper auch eine dahingehend spezielle Ausgestaltung, daß er einerseits eine Membrane hat und andererseits einen hermetisch dicht abgeschlossenen Raum besitzt, welcher mit einer inkompressiblen Flüssigkeit gefüllt ist. Somit ist auch die Druckerfassungseinrichtung konstruktiv und apparatetechnisch sehr aufwendig ausgelegt.

In DE 42 35 079 A1 ist eine Vorrichtung zum Untersuchen des Auges, insbesondere des menschlichen Auges beschrieben, welche eine Meß-Sonde aufweist, welche in oder an einem auf das Auge aufsetzbaren Halter angeordnet ist. Mit Hilfe einer Ultraschall-Dopplersonde oder einer Laser-Sonde sollen Funktionen und Zu-

stände des Auges zuverlässig und reproduzierbar erfaßt und gemessen werden. Hierbei soll insbesondere die Durchblutung des menschlichen Auges erfaßt werden, während eine Untersuchung des Augenhintergrunds und eine Druckbeaufschlagung des Auges nicht angesprochen sind.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Ophthalmodynamometer bereitzustellen, welches mit möglichst geringem apparatetechnischem, konstruktiven Aufwand eine zuverlässige Durchführung der Ophthalmodynamometrie gestattet.

Nach der Erfindung wird hierzu ein Ophthalmodynamometer mit einem Andrückkörper zur Druckbeaufschlagung eines zu untersuchenden Auges und zur Steigerung des Augeninnendrucks bereitgestellt, welcher sich durch die Merkmale des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 auszeichnet.

Bei dem erfindungsgemäßen Ophthalmodynamometer wird ein an sich in der Augenmedizin bekanntes Funduskontaktglas eingesetzt, welches zugleich zur Druckbeaufschlagung und als Andrückkörper zur Steigerung des Augeninnendrucks als auch zur Untersuchung des gesamten Augenhintergrunds dient, wobei die Erfassungseinrichtung für die auf das Funduskontaktglas aufgebrachte Druckkraft in Wirkverbindung mit dem vom Auge abgewandten Ende des Funduskontaktglases steht. Bei dem erfindungsgemäßen Ophthalmodynamometer sind daher in das Funduskontaktglas sowohl die Funktion zur Beobachtung und zur Untersuchung des gesamten Augenhintergrunds einschließlich der Netzhautperipherie als auch die Funktion eines Andrückkörpers vereint, so daß man weder eine gesonderte Betrachtungsoptik noch eine Beleuchtung und auch keinen gesondert gestalteten Andrückkörper benötigt. Da ferner die Erfassungseinrichtung für die auf das Funduskontaktglas aufgebrachte Druckkraft in Wirkverbindung mit dem vom Auge abgewandten Ende des Funduskontaktglases steht, beeinträchtigt bei dem erfindungsgemäßen Ophthalmodynamometer diese Erfassungseinrichtung nicht die Untersuchung des Augenhintergrunds mit Hilfe des Funduskontaktglases.

Somit wird mit Hilfe eines kompakt und einfach ausgelegten Ophthalmodynamometers auf apparatetechnische äußerst einfache Weise eine zuverlässige Durchführung der Ophthalmodynamometrie ermöglicht.

Da bei dem Ophthalmodynamometer nach der Erfindung der Druck auf das Auge über das Funduskontaktglas in die darunter liegende Hornhaut aufgebracht wird, sind die Gefahren von Netzhautbeschädigungen bei der Druckkraftbeaufschlagung im Vergleich zu einem Andrückkörper äußerst gering, mit dem die Lederhaut mit der darunter liegenden Netzhaut durch den Stempeldruck des Andrückkörpers gedehnt und abgeplattet wird. Somit läßt sich das Ophthalmodynamometer nach der Erfindung auch mit beträchtlich reduziertem Verletzungsrisiko betreiben.

Gemäß bevorzugten Ausführungsformen ist die Erfassungseinrichtung am vom Auge abgewandten Ende des Funduskontaktglases angeordnet, oder sie ist im vom Auge abgewandten Ende des Funduskontaktglases integriert. Somit kann die auf das Auge aufgebrachte Druckkraft unmittelbar am Funduskontaktglas erfaßt und abgelesen werden. Hierbei kann die vorhandene Auslegung des Funduskontaktglases in dem Bereich unverändert belassen werden, an welchem das Funduskontaktglas auf das zu untersuchende Auge aufgesetzt wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 4 bis 6 wiedergegeben.

Ferner wird nach der Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben eines Ophthalmodynamometers bereitgestellt, welches im Anspruch 7 angegeben ist.

Nach der Erfindung ist es wesentlich, daß die Druckkraftbeaufschlagung mit ein und demselben Mittel, nämlich mit dem Funduskontaktglas erfolgt, welches auch zur Augenhintergrundsbeobachtung eingesetzt wird, und daß die auf das Auge mit Hilfe des Funduskontaktglases aufgebrachte Druckkraft zugleich erfäßt wird, um die am Augenhintergrund mit Hilfe des Funduskontaktglases beobachteten Gefäßpulsationen den Beaufschlagungsdruckwerten zuordnen zu können, wobei die auf das Auge ausgeübte Druckkraft eine direkte proportionale Steigerung des Augeninnendrucks mit Hilfe des auf das Auge aufgesetzten Funduskontaktglases gestattet. Somit erhält man ein unproblematisch verwirklichtes Betriebsverfahren für ein Ophthalmodynamometer, welches ferner noch eine kompakt ausgelegte Einheit bildet.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Ophthalmodynamometers,

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Ophthalmodynamometers, und

Fig. 3 eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsform eines Ophthalmodynamometers.

An Hand dieser Figuren der Zeichnung werden auch die nach der Erfindung wesentlichen Betriebs-Verfahrensmaßnahmen im Zusammenhang mit der Erläuterung des Ophthalmodynamometers erörtert. In den Figuren der Zeichnung sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist ein Ophthalmodynamometer insgesamt mit 1 bezeichnet. Dieses umfaßt ein in der Seitenansicht schematisch dargestelltes Funduskontaktglas 2, welches an einem vorderen bzw. dem Auge 4 zugewandten Ende 3 in geeigneter Weise so geformt ist, daß es auf das zu untersuchende Auge 4 so aufsetzbar ist, daß keine Zilien eingeklemmt werden. Das Funduskontaktglas 2 ist wie dargestellt trichterförmig ausgebildet. Am vom Auge 4 abgewandten Ende 5 des Funduskontaktglases 2 wird dieses von einem nicht näher dargestellten Untersucher gehandhabt. Der Untersucher geht zum Betreiben des Ophthalmodynamometers derart vor, daß das Funduskontaktglas 2 auf das Auge 4 aufgesetzt wird. Zur Steigerung des Augeninnendrucks wird auf das Auge 4 eine Druckkraft mittels des Funduskontaktglases 2 dadurch ausgeübt, daß der Untersucher auf das Ende 5 des Funduskontaktglases 2 drückt. Die mit Hilfe des Funduskontaktglases 2 aufgebrachte Druckkraft ist direkt proportional zur Steigerung des hierdurch im Auge 4 erzeugten Augeninnendrucks. Bei der nach Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist eine insgesamt mit 6 bezeichnete Erfassungseinrichtung für die auf das Funduskontaktglas 2 aufgebrachte Druckkraft vorgesehen, welche mit dem Ende 5 des Funduskontaktglases 2 in Wirkverbindung steht. Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 erfäßt die Erfassungseinrichtung 6, wie ein Membranmanometer, welches über eine schematisch dargestellte Verbindungsleitung 7 an einen Raum 8 angeschlossen ist, welcher das Funduskontaktglas 2 am Ende 5 umgibt, diese aufgebrachte Druckkraft. Das Membranmanometer selbst, welches mit 9 bezeichnet ist, ist nur schematisch dargestellt.

Auf diese Weise wird die auf das Funduskontaktglas 2 vom Untersucher aufgebrachte Druckkraft mittels des

Funduskontaktglases 2 erfäßt, und zugleich gestattet das Funduskontaktglas 2 eine Beobachtung beispielsweise der Gefäßpulsationen am Augenhintergrund (Fundus). Somit lassen sich auf einfache Weise die Phänomene der Gefäße am Augenhintergrund beobachten und erkennen, welche für das Erreichen des minimalen und des maximalen Blutdruckes typisch sind, und zwar mit Hilfe des Funduskontaktglases 2. Die Steigerung des Augeninnendrucks wird ebenfalls mit Hilfe des Funduskontaktglases 2 erzielt. Somit läßt sich beim Betreiben des Ophthalmodynamometers 1 auf vereinfachte Weise beispielsweise von nur einem Untersucher zuverlässig eine Ophthalmodynamometrie vornehmen. Das Ophthalmodynamometer 1 läßt sich unkompliziert handhaben und ist einfach ausgelegt, indem es im wesentlichen ein Funduskontaktglas 2 umfaßt, welches einerseits zur Augenhintergrundsbeobachtung und andererseits zur Druckkraftbeaufschlagung des Auges 4 genutzt wird. Zugleich wird am Funduskontaktglas 2 die auf dasselbe vom Untersucher ausgeübte Druckkraft mit Hilfe der zugeordneten Erfassungseinrichtung 6 gemessen und erfäßt.

Bei der in Fig. 2 schematisch dargestellten Ausführungsform wird in Abweichung zu der Ausführungsform nach Fig. 1 als Erfassungseinrichtung 6' eine induktive Wegmeßeinrichtung dargestellt. In Fig. 2a ist ein Beispiel einer derartigen induktiven Wegmeßeinrichtung in vergrößerter Ansicht gezeigt, welche dort insgesamt mit 10 bezeichnet ist. Am mit 5 bezeichneten Ende des Funduskontaktglases 2 ist ein relativ bewegliches Teil 11 gezeigt, welches über eine Feder 12 am Funduskontaktglas 2 abgestützt ist. Ferner sind Induktionsspulen 13 in dem zwischen dem Funduskontaktglas 2 und dem relativ beweglichen Teil 11 gebildeten Raum 14 vorgesehen. Mit Hilfe dieser induktiven Wegmeßeinrichtung 10 läßt sich dann die auf das Funduskontaktglas 2 ausgeübte Druckkraft messen und erfassen.

Bei der in Fig. 3 schematisch dargestellten Ausführungsform ist keine Erfassungseinrichtung 6'' für die auf das Funduskontaktglas 2 ausgeübte Druckkraft vorgesehen, welche Dehnungsmeßstreifen 15 umfaßt, die am Ende 5 des Funduskontaktglases 2 vorgesehen sind.

Natürlich handelt es sich bei den vorstehend an Hand den Fig. 1 bis 3 gezeigten und erläuterten Erfassungseinrichtungen 6, 6' und 6'' nur um bevorzugte Ausführungsformen und Beispiele, und der Fachmann kann selbstverständlich ohne weiteres geeignete Abänderungen vornehmen und zur Erfassung der auf das Funduskontaktglas 2 aufgebrachten Druckkraft entsprechend geeignete Einrichtungen wählen, welche sich in platzsparender Weise am Funduskontaktglas 2 vorsehen oder in dasselbe integrieren lassen.

Wesentlich hierbei ist es, daß das Funduskontaktglas 2 zur Druckkraftbeaufschlagung einerseits genutzt wird, und zugleich auch eine Erfassung der Größe der aufgebrachten Druckkraft auf einfach und zuverlässige Weise gestattet.

Wesentlich bei dem Ophthalmodynamometer ist es, daß das Funduskontaktglas 2 für die Beobachtung des Augenhintergrunds des Auges 4 und zugleich dazu genutzt wird, auf das Auge 4 eine Druckkraft zur Steigerung des Augeninnendrucks aufzubringen. Ferner dient das Funduskontaktglas 2 wenigstens als Träger für eine Erfassungseinrichtung 6, 6', 6'' für die auf das Funduskontaktglas 2 aufgebrachte Druckkraft, wobei zur möglichst genauen Erfassung der Druckkraft eine solche Erfassung und Messung erfolgen sollte, die direkt in unmittelbarem Wirkzusammenhang mit dem Fundus-

kontaktglas 2 bei der Druckkraftbeaufschlagung steht.

#### Patentansprüche

1. Ophthalmodynamometer mit einem Andrückkörper zur Druckbeaufschlagung eines zu untersuchenden Auges und zur Steigerung des Augeninnendrucks, dadurch gekennzeichnet, daß der Andrückkörper von einem auf das Auge (4) aufsetzbaren und zur Beobachtung des gesamten Augenhintergrunds dienenden Funduskontaktglas (2) gebildet wird, und daß mit dem vom Auge (4) abgewandten Ende (5) des Funduskontaktglases (2) eine Erfassungseinrichtung (6, 6', 6'') für die auf das Funduskontaktglas (2) aufgebrachte Druckkraft in Wirkverbindung steht. 5
2. Ophthalmodynamometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung (6, 6', 6'') am vom Auge (4) abgewandten Ende (5) des Funduskontaktglases (2) angeordnet ist. 10
3. Ophthalmodynamometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung (6, 6', 6'') im vom Auge (4) abgewandten Ende (5) des Funduskontaktglases (2) integriert ist. 15
4. Ophthalmodynamometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung (6) ein Membranmanometer (9) umfaßt. 20
5. Ophthalmodynamometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung (6') eine induktive Wegmessung (10) umfaßt. 25
6. Ophthalmodynamometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung (6'') Dehnungsmeßstreifen (15) umfaßt. 30
7. Verfahren zum Betreiben eines Ophthalmodynamometers nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Funduskontaktglas (2) auf das Auge (4) aufgesetzt und zur Steigerung des Augeninnendrucks mit einer Druckkraft derart beaufschlagt wird, daß die Druckkraft auf das zu untersuchende Auge (4) über das Funduskontaktglas (2) und die darunterliegende Hornhaut aufgebracht wird, und daß die auf das Auge mit Hilfe des Funduskontaktglases (2) aufgebrachte Druckkraft bei der Augenhintergrundsbeobachtung mittels des Funduskontaktglases (2) gleichzeitig mittels einer Erfassungseinrichtung (6, 6', 6'') erfaßt wird, welche mit dem vom Auge (4) abgewandten Ende (5) des Funduskontaktglases (2) in Wirkverbindung steht. 35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

